Druckaufbau- und Entlüftungs-ventil
Soft start/quick exhaust valve
MS6(N)-SV

FESTO

(de) Bedienungs-anleitung

(en) Operating instructions

743 267
0904a

Symbole/Symbols:

Warnung
Warning, Caution

Hinweis
Please note

Umwelt
Antipollution

Zubehör
Accessories

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal, gemäß Bedienungsanleitung.

Fitting and commissioning to be carried out by qualified personnel only in accordance with the operating instructions.

Deutsch 3
English 35

Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6(N)-SV

Inhaltsverzeichnis

1 Bedienteile und Anschlüsse 4

2 Funktion und Anwendung 5

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz 6

4 Einbau mechanisch/pneumatisch 8
Mechanisch 8
Pneumatisch – Anschluss 1 und 2 (Gewindegröße G½ oder NPT½-14) . 10
Pneumatisch – Anschluss 3 (Gewindegröße G1 oder NPT1) 10

5 Elektrischer Anschluss 11

6 Anschlussbeispiele (elektrisch) 13
MS6(N)-SV mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 14
MS6(N)-SV mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3 16
Betriebsarten Automatischer Start/Überwachter Start 17
Meldekontakte 13/14 19

7 Inbetriebnahme 20

8 Betrieb 25

9 Wartung und Pflege 25

10 Ausbau 25

11 Außerbetriebnahme und Entsorgung 26

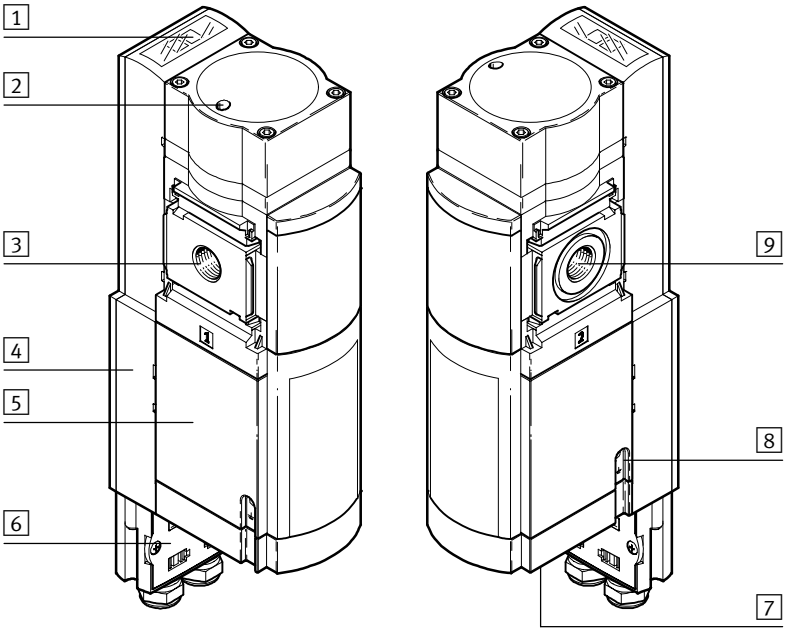
12 Zubehör 26

13 Diagnose und Fehlerbehandlung 27
LED-Anzeige 27
Fehlercode 27

14 Technische Daten 29

1 Bedienteile und Anschlüsse

Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6(N)-SV nach DIN EN ISO 13849-1, max. erreichbarer Performance Level “e”, Kategorie 3 + 4.



1 LED Anzeige (LED Power und LED Error)

2 Drosselschraube für Softstartfunktion

3 Pneumatischer Anschluss 1 (Eingang Druckluft)

4 Elektronikblock

5 Ventilblock

6 Multipol-Steckdose NECA

7 Pneumatischer Anschluss 3 (Entlüftung)

8 Anschluss Funktionserde

9 Pneumatischer Anschluss 2 (Ausgang Druckluft)

Bild 1

2 Funktion und Anwendung

Das elektropneumatische Druckaufbau- und Entlüftungsventil MS6(N)-SV dient bestimmungsgemäß dem schnellen und sicheren Druckabbau und dem sanften Druckaufbau in pneumatischen Leitungssystemen und Endgeräten der Industrie.

Bei dem MS6(N)-SV handelt es sich um ein eigensicheres, redundantes mechatronisches System nach den Forderungen der DIN EN ISO 13849-1, bei dem das sicherheitsgerichtete pneumatische Schutzziel, sicheres Entlüften, auch bei einem Fehler im Ventil (z. B. durch Verschleiß, Verschmutzung) gewährleistet ist.

Über den elektrischen Anschluss (Multipol-Steckdose NECA Sub-D, 9-polig) erhält das MS6(N)-SV die sicheren Enable-Signale (EN1/EN2) von handelsüblichen elektronischen oder elektromechanischen Sicherheitsschaltgeräten, welche die Schutzeinrichtungen der Maschine (z. B. Not-Aus, Lichtgitter, elektrische Türschalter der Schutzeinhausung, etc.) überwachen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört die Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung festgelegten Grenzwerte (z. B. Betriebsmedium, Drücke, Temperaturen, Betriebspannungen, Durchflüsse).

Die bestimmungsgemäße Verwendung wurde von der BGIA geprüft und ist durch eine BG-Prüfbescheinigung dokumentiert.

Betriebsarten

Die folgenden 2 Betriebsarten sind möglich:

- “Automatischer Start” (automatic reset)
- “Überwachter Start” (monitored reset)

In beiden Betriebsarten kann das MS6(N)-SV entweder mit statischen oder dynamischen Enable-Signalen (EN1/EN2) angesteuert werden (➔ Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”).

Hinweis
Das Produkt ist ausschließlich für industrielle Zwecke geeignet.

3 Voraussetzungen für den Produkteinsatz

Das MS6(N)-SV wurde unter sorgfältiger Anwendung der zutreffenden Normen und Richtlinien sowie der anerkannten Regeln der Technik entwickelt und gefertigt. Die Schutzfunktion des Geräts kann jedoch beeinträchtigt werden, wenn es nicht bestimmungsgemäß eingesetzt wird. In diesem Fall können Gefahren für Leib und Leben von Personen entstehen.

Installation und Inbetriebnahme

Die Installation und Inbetriebnahme sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig. Das MS6(N)-SV darf nur gemäß den in Kapitel 14 “Technische Daten” festgelegten Werten angeschlossen und betrieben werden.

Warnung
Der Einsatz unzulässiger Medien kann Schäden am Produkt verursachen.

- Verwenden Sie das MS6(N)-SV nicht in Verbindung mit entzündlichen Gasen oder Sauerstoff. Das Gerät ist nur zum Einsatz mit Medien vorgesehen, die in den Technischen Daten als geeignet aufgeführt sind.

- Entfernen Sie die Transportvorkehrungen wie Schutzwachs, Folien (Polyamid), Kappen (Polyethylen), Kartonagen (außer den Verschlusselementen der pneumatischen Anschlüsse).

Die Verpackungen sind vorgesehen für eine Verwertung auf stofflicher Basis (Ausnahme: Ölpapier = Restmüll).

- Überprüfen Sie das Gerät auf Transportschäden. Bauen Sie nur unbeschädigte Geräte im Originalzustand ein.
- Entfernen Sie Partikel in den Zuleitungen mittels Durchblasen der Rohre und Schläuche. Dadurch schützen Sie das MS6(N)-SV vor frühzeitigem Ausfall oder höherem Verschleiß (➔ DIN ISO 4414, Abs. 9.4).

Betrieb und Wartung

Der Betreiber hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

- Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen des Einsatzortes und die Grenzwerte des Einsatzfalls. Das Gerät darf nur eingebaut werden, wenn sich alle Werte im zulässigen Bereich befinden (➔ Kapitel 14 “Technische Daten”).
- Das Gerät darf nur im Originalzustand ohne eigenmächtige Veränderungen eingesetzt werden.

Hinweis
Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Garantie- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

4 Einbau mechanisch/pneumatisch

Mechanisch

Hinweis
Informationen zur Montage von Modulverbinder, Anschlussplatte und Befestigungswinkel finden Sie in der Bedienungsanleitung, die dem Zubehör beigefügt ist.

- Platzieren Sie das MS6(N)-SV so nahe wie möglich am Einsatzort.
- Platzieren Sie das MS6(N)-SV so, dass Sie ausreichend Platz für den Anschluss der Multipolsteckdose und des Schalldämpfers haben (➔ Bild 2 mit Schalldämpfer UOS-1 von Festo).
- Beachten Sie den minimal zulässigen Wandabstand von 32 mm (➔ Bild 2).
  Bei Verwendung des Befestigungswinkels MS6-WPB von Festo ist dieser Abstand gewährleistet.
- Die Einbaulage ist beliebig.
- Beachten Sie die Durchflussrichtung von 1 nach 2.
  Als Orientierung dienen die Ziffern 1 auf dem Produktgehäuse (➔ Bild 3).

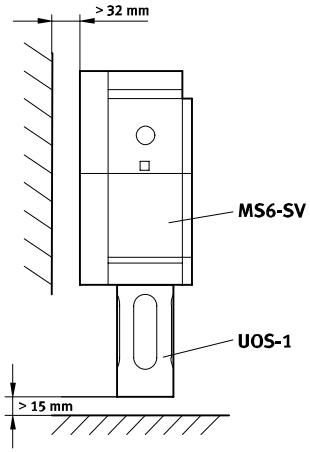


Bild 2

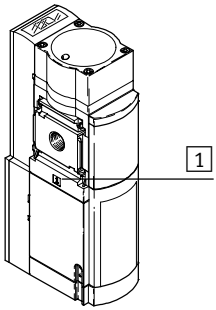


Bild 3

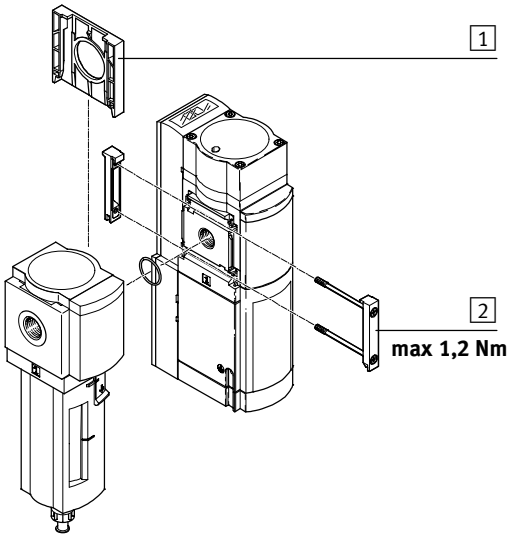
Zusammenbau mit Wartungsgeräten der MS-Baureihe

Warnung
Der falsche Einbau in die Wartungskombination kann die Sicherheitsfunktion des MS6(N)-SV beeinträchtigen.

- Nach dem MS6(N)-SV dürfen nur Geräte platziert werden, die die pneumatische Schutzmaßnahme – sicheres Entlüften – nicht beeinträchtigen.

Beim Zusammenbau mit einem oder mehreren bereits vorhandenen Wartungsgeräten der gleichen Baureihe (➔ Bild 4):

1. Demontieren Sie, falls vorhanden, die Abdeckkappe MS6-END [1] auf der Zusammenbauseite (nach oben schieben).
2. Platzieren Sie die Modulverbinder MS6-MV [2] in den Nuten der Einzelgeräte. Dabei ist zwischen den Einzelgeräten eine Dichtung erforderlich.
3. Befestigen Sie die Modulverbinder MS6-MV mit 2 Schrauben.



[1] Abdeckkappe MS6-END [2] Modulverbinder MS6-MV

Bild 4

Pneumatisch – Anschluss 1 und 2 (Gewindegröße G½ oder NPT½-14)

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen mit Schlüsselweite größer SW24:

- Entfernen Sie die Abdeckkappe MS6-END (nach oben schieben), falls vorhanden.

Bei Verwendung von Anschlussverschraubungen:

- Beachten Sie die zulässige Einschraubtiefe der Anschlussgewinde:

Max. Einschraubtiefe [mm]	
ISO 228	**NPT**
10,0	10,0

Für größere Einschraubtiefen müssen die Anschlussplatten MS6-AG.../AQ... von Festo verwendet werden.

- Achten Sie auf korrekten Anschluss der Druckluftleitungen.
- Drehen Sie die Verschraubungen unter Verwendung von geeignetem Dichtmaterial in die pneumatischen Anschlüsse.

Pneumatisch – Anschluss 3 (Gewindegröße G1 oder NPT1)

Bei der Entlüftung einer Anlage über das MS6(N)-SV entstehen hohe Schalldruckpegel. Daher ist der Einsatz eines Schalldämpfers zu empfehlen.

Warnung
Bei der Verwendung eines handelsüblichen Schalldämpfers kann es zum Zusetzen des Dämpferkörpers kommen, was zu einer reduzierten Entlüftungsleistung (Staudruck) führen kann.

- Verwenden Sie den zum Gerät zugehörigen Sicherheitsschalldämpfer (➔ Kapitel 12 “Zubehör”).
- Verwenden Sie einen handelsüblichen Schalldämpfer nur dann, wenn dieser regelmässig durch Servicepersonal gewartet und in Verbindung mit einer Staudrucküberwachung eingesetzt wird.

- Drehen Sie den Schalldämpfer in den pneumatischen Anschluss 3. Beim MS6N-SV muss zusätzlich ein Adapter zwischen Schalldämpfer und Gerät montiert werden.
- Achten Sie auf eine ungehinderte Entlüftung. Der Schalldämpfer oder der Anschluss 3 dürfen nicht versperrt werden.

5 Elektrischer Anschluss

Warnung
Elektrischen Anschluss nur in spannungslosem Zustand und nur durch Fachpersonal herstellen.

Warnung
Verwenden Sie ausschließlich Stromquellen, die eine sichere elektrische Trennung der Betriebsspannung nach IEC/DIN EN 60204-1 gewährleisten. Berücksichtigen Sie zusätzlich die allgemeinen Anforderungen an PELV-Stromkreise gemäß IEC/DIN EN 60204-1.

Hinweis
Lange Signalleitungen reduzieren die Störfestigkeit.
- Stellen Sie sicher, dass die Signalleitungen stets kürzer sind als 20 m.

Erdungskabel anschließen

1. Montieren Sie das Erdungskabel [2] und die zwei Zahnscheiben mit der beiliegenden Schraube [1] am Anschluss Funktionserde (➔ Bild 5).
   Dabei muss sich je eine Zahnscheibe auf einer Seite des Kabelschuhs befinden.
2. Verbinden Sie den Erdungsanschluss niederohmig (kurze Leitung mit großem Querschnitt) mit dem Erdpotential.
   Sie vermeiden damit Störungen durch elektromagnetische Einflüsse und stellen die elektromagnetische Verträglichkeit gemäß den EMV-Richtlinien sicher.

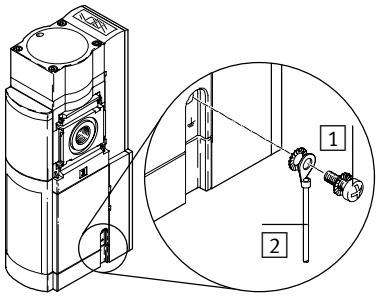


Bild 5

Multipol-Steckdose anschließen

Hinweis
Das MS6(N)-SV darf nur mit den dafür zugelassenen Multipol-Steckdosen NECA-...-MP... verwendet werden (➔ Bild 6). Informationen zur Klemmenbelegung finden Sie in der beigefügten Montageanleitung der jeweiligen Multipol-Steckdose.

- Schließen Sie die Multipol-Steckdose an.

  Achten Sie darauf, das die Schrauben fest angezogen sind, damit Schutzart IP65 gewährleistet ist. Das Anziehdrehmoment beträgt max. 0,4 ± 0,1 Nm.

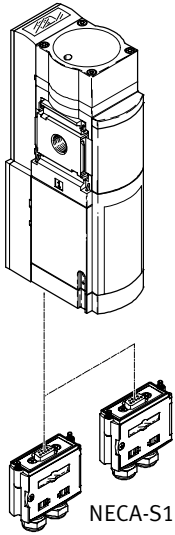


Bild 6

Eingänge und Ausgänge

Klemme in Multipol-Steckdose NECA	E/A	Belegung		
1	EN1	Enable-Signal 1 (statisch oder dynamisch)	nach EN 61131-2 Typ 2, max. 6 mA	➔ Beispiele Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”
2	EN2	Enable-Signal 2 (statisch oder dynamisch)	nach EN 61131-2 Typ 2, max. 6 mA	➔ Beispiele Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”
3	13	Meldekontakte, NO	potentialfrei, max. 120 mA	➔ Beispiele Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”
4	14			
5	A5	Kontakt für Betriebsart “Automatischer Start”		➔ Beispiele Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”
6	S34	Kontakt für Betriebsart “Automatischer Start” oder “Überwachter Start”	nach EN 61131-2 Typ 2, max. 6 mA	➔ Beispiele Kapitel 6 “Anschlussbeispiele”
7	–	–		
8	+L1	Betriebsspannung	+24 V DC ±10%	
9	M	GND		

Bild 7

6 Anschlussbeispiele (elektrisch)

➔

Hinweis
Die Leitungen für die Enable-Signale sind von der Spannungsversorgung getrennt zu führen. Zusätzlich sind die Leitungen über entsprechende Maßnahmen vor Beschädigung zu schützen.

Hinweis
Zur einfacheren Inbetriebnahme empfiehlt es sich, einen Resetknopf (Öffner) im Spannungsversorgungskreis vorzusehen. Das Rücksetzen im Fehlerfall wird dadurch vereinfacht.

MS6(N)-SV mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1

Die Multipol-Steckdose NECA-...-MP1 ist für statische und taktende Sicherheitsausgänge einsetzbar.

– Statische Enable-Signale (EN1/EN2 = 24 V)

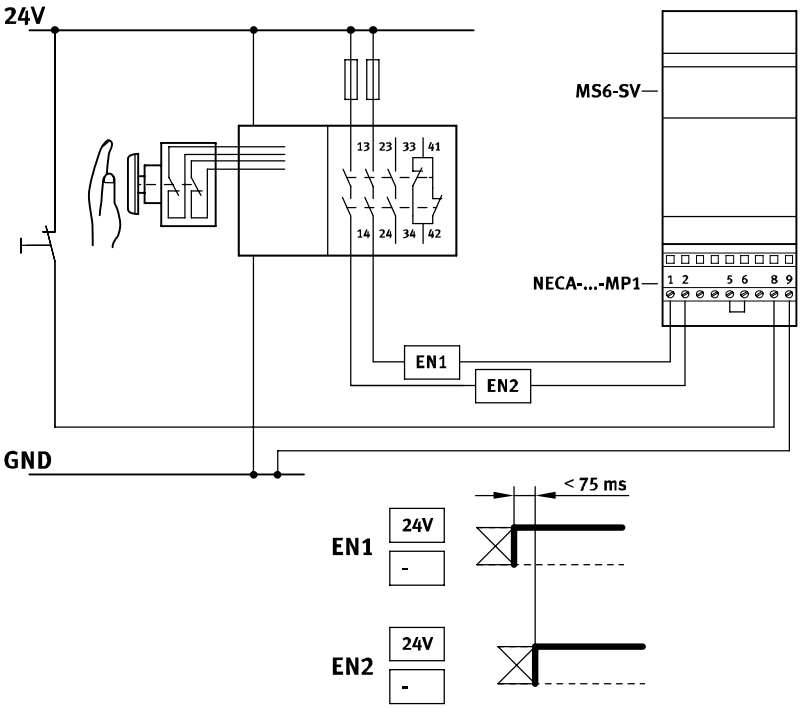


Bild 8

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 7 “Inbetriebnahme” (➔ Bild 13 und Bild 14).

– Taktende Enable-Signale (EN1/EN2) zur Querschlusserkennung

  Die Querschlusserkennung mittels Taktsignalen wird grundsätzlich durch das verwendete Sicherheitsschaltgerät/Sicherheits-SPS durchgeführt.

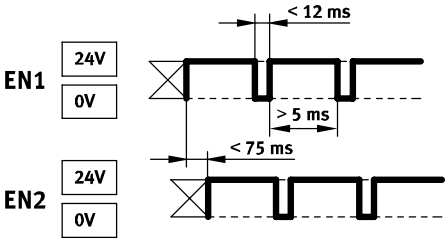


Bild 9

Hinweis
Da die Taktausgänge diverser Steuerungshersteller nicht genormt sind, ist die Verwendbarkeit jeweils zu überprüfen. Liegt der Takt außerhalb der beschriebenen Grenzen wird das vom MS6(N)-SV als Fehler erkannt und eine sichere Abschaltung herbeigeführt.

MS6(N)-SV mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3

– Statische Enable-Signale (EN1 = 0 V, EN2 = 24 V)

– Querschlussüberwachung mit statischen Signalen möglich.

  Vorteil: Ein Querschluss der Leitungen EN1 und EN2 verhindert einen unbeabsichtigten Anlauf des Ventils.

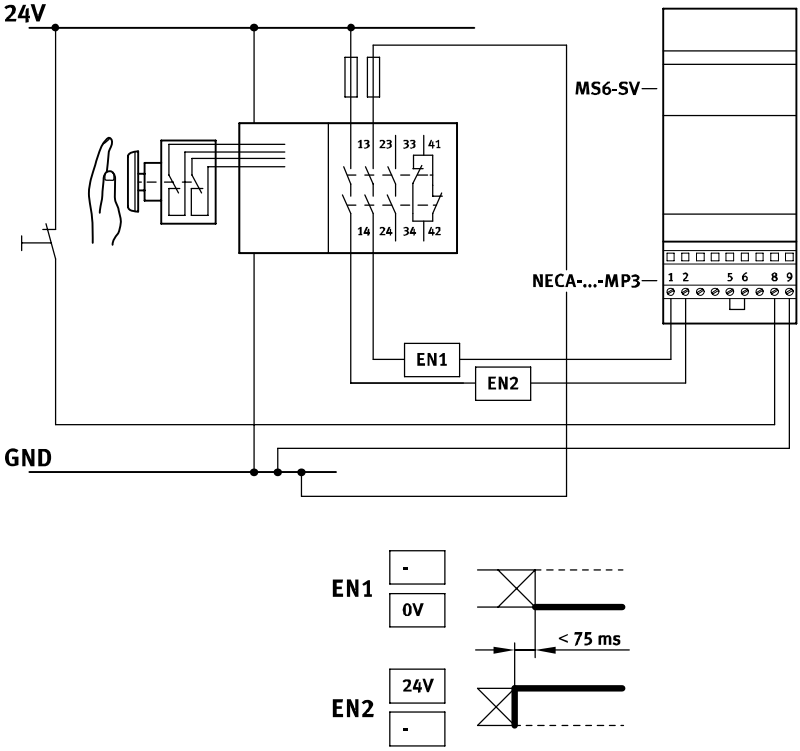


Bild 10

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 7 “Inbetriebnahme” (➔ Bild 15 und Bild 16).

Betriebsarten Automatischer Start/Überwachter Start

Betriebsarten (➔ Bild 11):

– Die Betriebsart “Automatischer Start” (automatic reset) ist durch eine Brücke von Klemme 5 auf 6 in der Multipolsteckdose voreingestellt (Auslieferungszustand).

– Die Betriebsart “Überwachter Start” (monitored reset) ist aus Sicht des Gesamtsystems als unterlagerter Start anzusehen. Führend ist immer das Freigabesignal des Sicherheitsrelais oder der Steuerung.

➔

Hinweis
Der durch den Starttaster generierte Impuls muss in einem Zeitfenster zwischen 0,1 s und 2 s liegen.

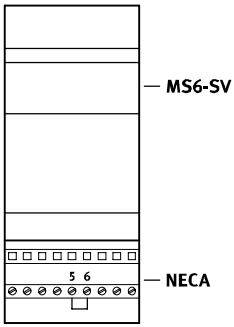
Wird der Starttaster zu lange gedrückt oder gar eingerastet, wird ein Querschluss erkannt und das Gerät geht in den Fehlermodus.

➔

Hinweis
Das Startsignal auf S34 darf erst 1 s nach dem Anlegen der Enable-Signale EN1/EN2 erzeugt werden.

Liegt das Startsignal vor oder zeitgleich mit den Enable-Signalen wird dieses nicht anerkannt und muss erneut gesetzt werden.

Automatischer Start (Auslieferungszustand)



Überwachter Start

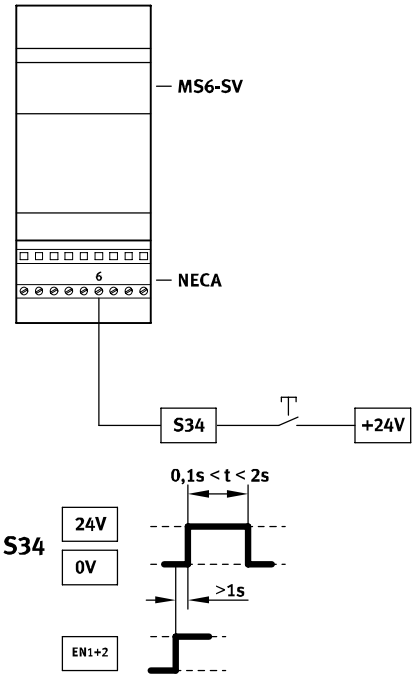


Bild 11

Meldekontakte 13/14

Die Meldekontakte 13/14 sind potentialfreie Schließerkontakte eines Halbleiterrelais. Über die Klemmen 3 und 4 der Multipol-Steckdose NECA kann die Meldung bei Bedarf in den Rückführkreis (feedback circuit) einer Sicherheitssteuerung aufgenommen werden. Alternativ kann die Information über einen angebauten Drucksensor an die Steuerung rückgemeldet werden (nur MS6(N)-SV-...-AD...).

Hinweis
Die Belegung dieser Kontakte ist für die Erreichung der Sicherheitskategorie nicht erforderlich.

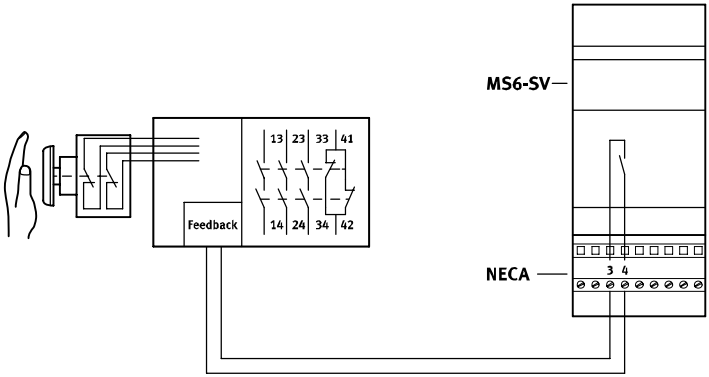


Bild 12

Die Diagramme für das Schaltverhalten finden Sie im Kapitel 7 “Inbetriebnahme” (mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Bild 13 und Bild 14/ mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3 ➔ Bild 15 und Bild 16).

7 Inbetriebnahme

Die folgende Beschreibung der Inbetriebnahme wird grafisch unterstützt durch die Diagramme auf den nächsten Seiten (mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Bild 13 und Bild 14/ mit Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3 ➔ Bild 15 und Bild 16). Die Diagramme zeigen das Schaltverhalten der Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”). Aktionen des Bedieners werden im Diagramm durch einen Pfeil symbolisiert.

Für die Inbetriebnahme gehen Sie wie folgt vor:

1. Betriebsdruck p1 anlegen.
2. Betriebsspannung für das MS6(N)-SV einschalten.

   Nach 1 s leuchten die beiden LEDs Power (grün) und Error (rot) für etwa 6 s. In dieser Zeit testet sich das Gerät selbstständig auf Fehler. Dies ist durch ein kurzes Abblasen am Schalldämpfer erkenntlich.

   Anschließend erlischt die LED Error (rot). Die LED Power (grün) beginnt zu blinken. Das MS6(N)-SV ist betriebsbereit.

   Solange sich das Gerät in diesem Zustand befindet, wird das Ventil durch einen Selbsttest einmal pro Stunde pneumatisch getestet.
3. Enable-Signale EN1/EN2 anlegen (bei Betriebsart “Überwachter Start” ist zusätzlich ein Startsignal auf S34 erforderlich ➔ Bild 11).

   LED Power (grün) leuchtet. Der Ausgangsdruck p2 wird langsam aufgebaut.

   Die Dauer “t” des Druckaufbaus wird über die am Deckel angebrachte Drosselschraube eingestellt. Entsprechend der eingestellten Drosselstellung steigt der Ausgangsdruck an (➔ Bild 23). Bei Erreichen des Durchschaltdrucks (ca. 50% vom Betriebsdruck p1) öffnet der Hauptsitz des Ventils (➔ Bild 22). Das MS6(N)-SV ist dann betriebsbereit.

Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

Schaltverhalten Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”) für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1

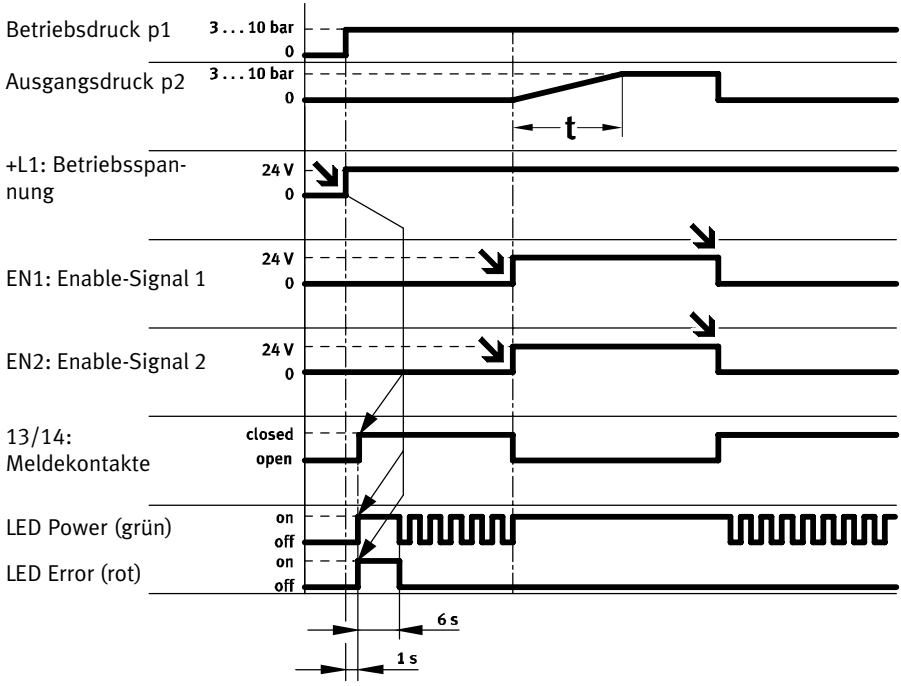
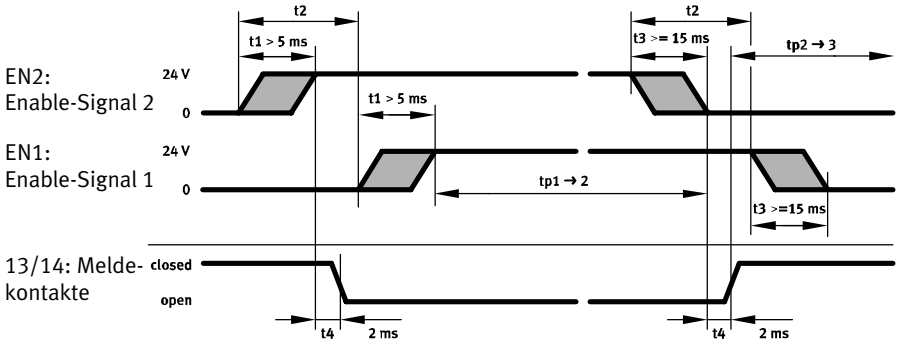


Bild 13

Es kommt zur Entlüftung und Ausgabe einer Fehlermeldung, wenn:
- EN1 ≠ EN2 für mindestens 12 ms

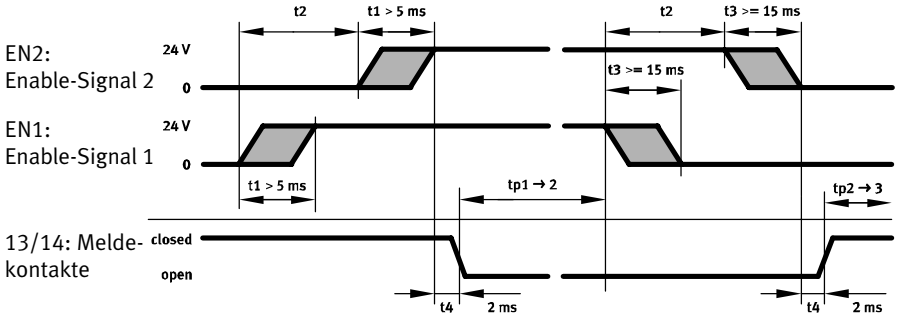
Die Diagramme auf der nächsten Seite zeigen das genaue Schaltverhalten der Enable-Signale EN1 und EN2 mit zeitlichem Versatz. Aus der Verzögerungzeit zwischen den beiden Signalen lässt sich die maximale Reaktionszeit ableiten.

EN2 vor EN1 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 vor EN2 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP1)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms:	Pegel von EN2/EN1 muss min. 5 ms HIGH sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).
t2 ‹= 75 ms:	Max. zulässige Verzögerungszeit zwischen EN1 und EN2. Bei Überschreiten wird das MS6(N)-SV nicht belüftet und eine Fehlermeldung ausgegeben.
t3 ›= 15 ms:	Pegel von EN2/EN1 muss min. 15 ms LOW sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).
t4 = 2 ms:	Max. interne Verzögerungszeit bedingt durch den Programmablauf.
$tp_{1 \rightarrow 2}$:	Belüftung
$tp_{2 \rightarrow 3}$:	Entlüftung

Bild 14

Schaltverhalten Ein- und Ausgänge im Normalbetrieb (bei eingestellter Betriebsart “Automatischer Start”) für Multipolstecker NECA-S1G9-P9-MP3

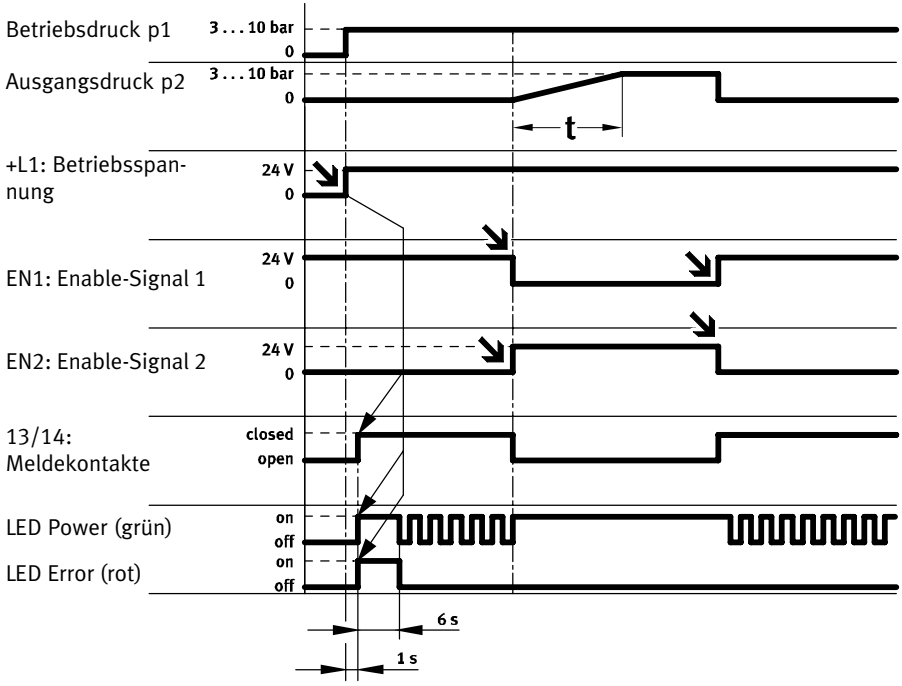
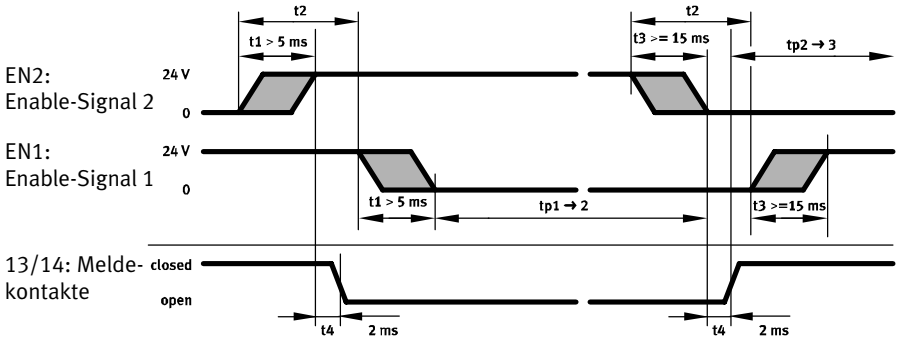


Bild 15

Es kommt zur Entlüftung und Ausgabe einer Fehlermeldung, wenn:
- EN1 und EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 und EN2 = 24 V (HIGH)

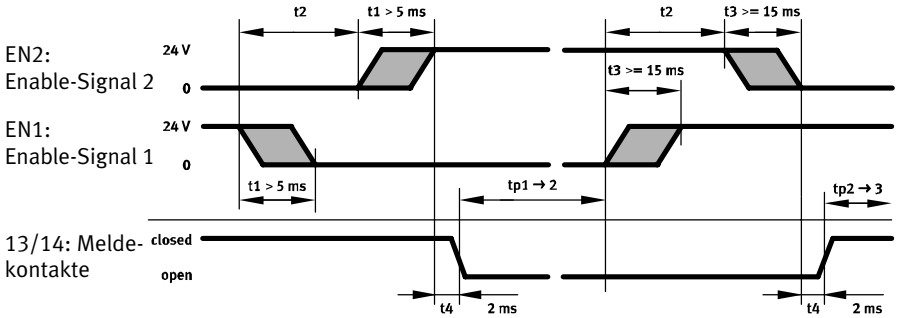
Die Diagramme auf der nächsten Seite zeigen das genaue Schaltverhalten der Enable-Signale EN1 und EN2 mit zeitlichem Versatz. Aus der Verzögerungzeit zwischen den beiden Signalen lässt sich die maximale Reaktionszeit ableiten.

EN2 vor EN1 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 vor EN2 (für Multipol-Steckdose NECA-S1G9-P9-MP3)



Max. Reaktionszeit von der Entlüftung bis Belüftung: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. Reaktionszeit von der Belüftung bis Entlüftung: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms:	Pegel von EN2 (EN1) muss min. 5 ms HIGH (LOW) sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/ Stabilisierungszeit).
t2 ‹= 75 ms:	Max. zulässige Verzögerungszeit zwischen EN1 und EN2. Bei Überschreiten wird das MS6(N)-SV nicht belüftet und eine Fehlermeldung ausgegeben.
t3 ›= 15 ms:	Pegel von EN2 (EN1) muss min. 15 ms LOW (HIGH) sein (Entprellzeit/Eingangsfilter/Stabilisierungszeit).
t4 = 2 ms:	Max. interne Verzögerungszeit bedingt durch den Programmablauf.
$tp_{1 \rightarrow 2}$:	Belüftung
$tp_{2 \rightarrow 3}$:	Entlüftung

Bild 16

8 Betrieb

Sicherheitshinweis
Im prozesssicheren (d. h. belüfteten) Zustand wird das mechanische System des MS6(N)-SV nicht getestet. Liegt die prozessbedingte Schalthäufigkeit (sicheres Entlüften) bei weniger als einmal pro Monat, muss vom Maschinenbetreiber eine Zwangsabschaltung herbeigeführt werden.

Hinweis
Die Pausendauer nach dem Entlüften beträgt 1 s. Erst nach dieser Zeit wird ein erneutes Einschalten akzeptiert und durchgeführt.

9 Wartung und Pflege

- Schalten Sie zur äußeren Reinigung folgende Energiequellen ab:
  - Betriebsspannung
  - Druckluft.
- Reinigen Sie bei Bedarf das MS6(N)-SV von außen.

Zulässige Reinigungsmedien sind Seifenlauge (max. +50 °C), Waschbenzin und alle werkstoffschonenden Medien.

10 Ausbau

1. Schalten Sie zum Ausbau folgende Energiequellen ab:
   - Betriebsspannung
   - Druckluft.
2. Trennen Sie die jeweiligen Anschlüsse vom MS6(N)-SV.

11 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Das Produkt kann in Abstimmung mit dem Entsorger komplett dem Metallrecycling zugeführt werden (z. B. EAK 17 04 02). Gegebenenfalls ist der Elektronikblock zu demontieren, der keine gefährlichen Bauteile enthält, und separat dem Elektronikschrottrecycling zuzuführen ist (EAK 16 02 16).

12 Zubehör

Bezeichnung	Typ
Multipol-Steckdose	NECA-S1G9-P9-MP1
	NECA-S1G9-P9-MP3
Schalldämpfer	UOS-1

Bild 17

13 Diagnose und Fehlerbehandlung

LED-Anzeige

Betriebszustände und Fehler werden durch Blinken der Leuchtdioden angezeigt.

LED Power (grün)	LED Error (rot)	Diagnose
aus	aus	Betriebsspannung fehlt
leuchtet nach dem Einschalten ca. 6 s	leuchtet nach dem Einschalten ca. 6 s	MS6(N)-SV durchläuft alle Tests beim Anlauf
blinkt im Sekundentakt	aus	MS6(N)-SV ist im Zustand Entlüften
leuchtet dauerhaft	aus	MS6(N)-SV ist im Zustand Belüften
4x kurz	blinkt im Sekundentakt	Fehlercode

Bild 18

Fehlercode

Die Anzeige des Fehlercodes wird durch 4-maliges kurzes Blinken der LED Power (grün) angekündigt. Anschließend gibt die LED Error (rot) den Fehlercode aus (Anzahl der Blinkimpulse = Fehlercode).

Die Blinkimpulse der beiden LED wiederholen sich fortlaufend. Erst wenn die Betriebsspannung zur Fehlerbehebung ausgeschaltet wird, endet das LED Blinken.

Übersicht der Fehlercodes:

Fehlercode	Fehler
6, 8	Pneumatischer Fehler oder elektrischer Installationsfehler
Alle weiteren Fehlercodes	Interner Fehler

Bild 19

Beispiel für Fehlercode 6

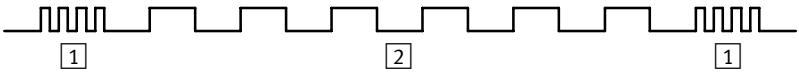


Bild 20

Nach 4 kurzen Blinkimpulsen der LED Power 1 folgen 6 lange Blinkimpulse der LED Error 2. Damit wird Fehlercode 6, ein pneumatischer Fehler, signalisiert. Ein pneumatischer Fehler tritt auf, wenn z. B. der Betriebsdruck unter dem erforderlichen Mindestdruck oder überhaupt nicht anliegt.

Störungsbeseitigung bei auftretendem Fehlercode:

- Überprüfen Sie die Druckluftversorgung
- Überprüfen Sie die Spannungsversorgung
- Überprüfen Sie die Installation der Signalleitungen
- Nehmen Sie das Gerät in Betrieb (➔ Kapitel 7 “Inbetriebnahme”)
- Tauschen Sie das Gerät aus, falls der Fehler erneut auftritt

14 Technische Daten

Sicherheitstechnische Kenngrößen

Typ	MS6-SV	MS6N-SV
Entspricht Norm – Kategorie – Max. erreichbarer Performance-Level – $MTTF_d$-Wert – $B10_d$-Wert	DIN EN ISO 13849-1 – Kategorie 3 + 4 – PL “e” – 200 Jahre (= hoch) – 500 000 Schaltspiele	
Entspricht Norm – Max. erreichbarer Safety Integrity Level – PFH_d-Wert	EN 61508 – SIL “3” – $10^{-8} < PFH_d < 10^{-7}$	
Max. Einsatzdauer	20 Jahre	
Sicherheitshinweis	Schaltfrequenz min. 1/Monat	

Allgemeine Daten

Typ	MS6-SV	MS6N-SV
Pneumatischer Anschluss 1, 2 Pneumatischer Anschluss 3	G½ (ISO 228) G1 (ISO 228)	NPT½-14 NPT1
Einbaulage	beliebig	
Betriebsmedium	gefilterte Druckluft, geölt oder ungeölt, Filterfeinheit 40 µm	
Ventilfunktion	3/2-Wegeventil, monostabil geschlossen	
Steuerart	direkt	
Steuerluftversorgung	intern	
Strömungsrichtung	nicht reversibel	
Betriebsdruck p1 [bar] Durchschaltdruck [bar]	3,5 ... 10 ca. 50% von p1 (➔ Bild 22)	

Typ		MS6-SV	MS6N-SV
Restdruck im Normalbetrieb	[bar]	0 (restdruckfrei)	
Max. Restdruck im Fehlerfall (worst case)	[bar]	0,4 (bei p1 = 10 bar und voll geöffneter Drossel)	
Normalnenndurchfluss 1 --› 2	[l/min]	4 300 (bei p1 = 6 bar, p2 = 5 bar)	
Normaldurchfluss 2 --› 3	[l/min]	9 000 (bei p1 = 6 bar)	
Min. Normaldurchfluss 2 --› 3 im kritischsten Fehlerfall	[l/min]	6 000 (bei p1 = 6 bar)	
C-Wert	[l/(s*bar)]	19,3	
b-Wert		0,21	
Umgebungstemperatur Mediumstemperatur	[°C] [°C]	-10 ... +50 (0 ... +50 mit Drucksensor) -10 ... +50 (0 ... +50 mit Drucksensor)	
Elektrischer Anschluss		Sub-D, 9-polig (das Produkt darf nur mit den zugehörigen Multipol-Steckdosen NECA-S1G9-P9-MP... betrieben werden)	
Spannungsversorgung – Nennwert – Toleranz	 [V DC] [V DC]	 24 21,6 ... 26,4	
Max. Stromaufnahme – beim Einschalten – im Normalbetrieb	 [A] [A]	 1,0 0,12	
Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach EN 60204-1/IEC 204)		durch PELV-Netzteil	
Schaltstellungsanzeige		LED und potenzialfreier Kontakt	
Halbleiterrelais (Meldekontakt 13/14) – Max. Spannung – Max. kontinuierlicher Strom – Max. Widerstand im eingeschalteten Zustand – Max. Leckagestrom im ausgeschalteten Zustand	 [V] [A] [Ω] [µA]	 60 0,12 25 (typ. 18) 1	

Typ		MS6-SV	MS6N-SV
Schaltzeit – aus – ein	 [ms] [ms]	 40 130	
Min. Pausenzeit nach einer Entlüftung	[s]	1	
Schalldruckpegel	[dB(A)]	75 mit Schalldämpfer UOS-1	
Schutzklasse		III	
Schutzart nach IEC 60529		IP65 mit Multipol-Steckdose NECA	
CE-Zeichen (➔ Konformitätserklärung)		nach EU-EMV-Richtlinie	
Zulassung		BGIA (➔ Konformitätserklärung)	
Brandklasse nach UL94		V0-V2	

Bild 21

Durchschaltdruck

Mit der im Deckel befindlichen Drosselschraube wird ein langsamer Druckaufbau von Ausgangsdruck p2 erzeugt. Durch Drehen der Drosselschraube kann der Druckanstieg eingestellt werden. Hat der Ausgangsdruck p2 ca. 50% vom Betriebsdruck p1 erreicht, öffnet das Ventil und am Ausgang liegt der volle Betriebsdruck p1 an.

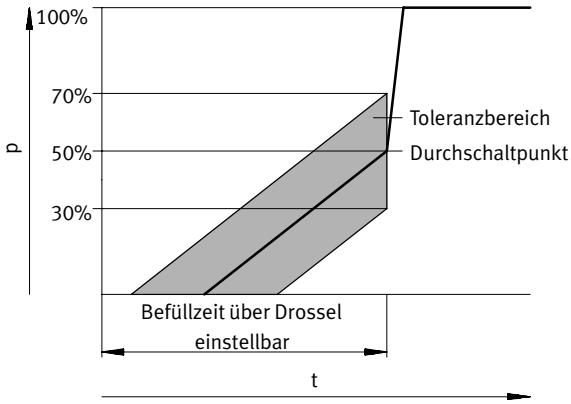
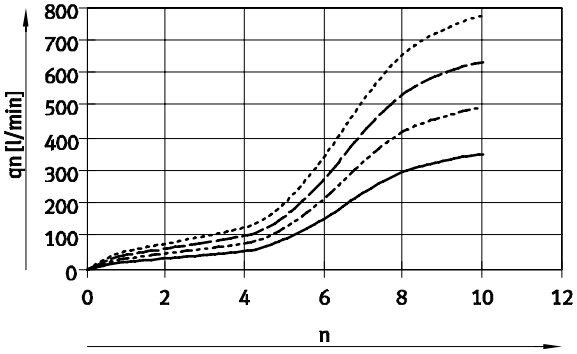


Bild 22

Beispiel:

Ist der Betriebsdruck p1 = 4 bar, so ist unter Beachtung der zulässigen Toleranz von ±20% ein Durchschaltdruck von 1,2 bis 2,8 bar zulässig.

Durchfluss qn in Abhängigkeit von der Anzahl Umdrehungen n der Drosselschraube



——— p1: 4 bar
–·–·–·– p1: 6 bar
— — — p1: 8 bar
---------- p1: 10 bar

Bild 23

Entlüftungsszeit

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entlüftungszeit im Normalbetrieb (N) und im Fehlerfall (F) bei verschiedenen Volumina und Betriebsdrücken.

Hinweis
Für den Fehlerfall (F) wird der schwerstmögliche Fehler im Ventilinneren angenommen (worst case).

Normalbetrieb: N Im Fehlerfall: F			**Betriebsdruck 3,5 bar**		**Betriebsdruck 6 bar**		**Betriebsdruck 10 bar**	
			Entlüftungszeit [s]		Entlüftungszeit [s]		Entlüftungszeit [s]	
			auf 1 bar	auf 0,5 bar	auf 1 bar	auf 0,5 bar	auf 1 bar	auf 0,5 bar
Volumen [l]	2	N (F)	0,1 (0,16)	0,2 (0,22)	0,24 (0,28)	0,3 (0,35)	0,3 (0,36)	0,4 (0,52)
	10	N (F)	0,3 (0,4)	0,45 (0,6)	0,55 (0,8)	0,7 (1,1)	0,7 (1,2)	0,9 (1,9)
	20	N (F)	0,5 (0,8)	0,85 (1,25)	1,0 (1,5)	1,3 (2,2)	1,4 (2,4)	1,7 (3,9)
	40	N (F)	1,2 (1,7)	1,9 (2,8)	2,2 (3,4)	3,0 (5,3)	3,0 (5,1)	3,9 (8,1)
	150	N (F)	3,2 (4,8)	5,0 (8,2)	6,0 (9,8)	8,2 (15,4)	11,0 (16,2)	12,8 (29,0)

Bild 24

Soft start/quick exhaust valve MS6(N)-SV

Contents

1 Operating elements and ports 36

2 Function and application 37

3 Conditions for the safe use of the product 38

4 Mechanical/pneumatic installation 40
Mechanical 40
Pneumatic – connection 1 and 2 (thread size G½ or NPT½-14) 42
Pneumatic – connection 3 (thread size G1 or NPT1) 42

5 Electrical connection 43

6 Connection examples (electrical) 45
MS6(N)-SV with NECA-S1G9-P9-MP1 multi-pin plug socket 46
MS6(N)-SV with NECA-S1G9-P9-MP3 multi-pin plug socket 48
Automatic start / Monitored start operation modes 49
Signal contacts 13/14 51

7 Commissioning 52

8 Operation 57

9 Care and maintenance 57

10 Dismantling 57

11 Removal from operation and disposal 58

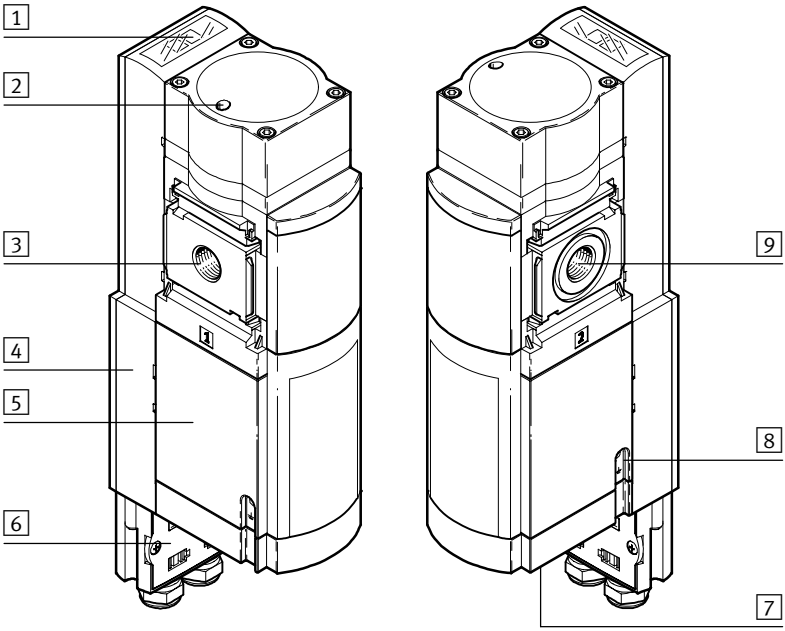
12 Accessories 58

13 Diagnostics and error handling 59
LED display 59
Fault code 59

14 Technical specifications 61

1 Operating elements and ports

MS6(N)-SV soft start/quick exhaust valve, as per DIN EN ISO 13849-1, max. achievable performance level “e”, category 3 + 4.



1 LED display (Power LED and Fault LED)

2 Flow control screw for soft start function

3 Pneumatic port 1 (compressed air inlet)

4 Electronic insert

5 Valve manifold

6 Multi-pin plug socket NECA

7 Pneumatic port 3 (exhaust)

8 Connection for functional earth

9 Pneumatic port 2 (compressed air outlet)

Fig. 1

2 Function and application

The MS6(N)-SV electro-pneumatic soft start/quick exhaust valve is intended for reducing pressure quickly and safely and for building up pressure gently in pneumatic pipeline systems and terminal equipment in industry.

The MS6(N)-SV is an intrinsically safe, redundant mechatronic system in accordance with the requirements set out in DIN EN ISO 13849-1.
The safety-related pneumatic protective goal of the MS6(N)-SV is secure exhausting, and this is also guaranteed in the event of a fault in the valve (e.g. due to wear or contamination).

The MS6(N)-SV receives secure enable signals (EN1/EN2) from commercially-available electronic or electromechanical safety switching devices via its electrical connection (NECA multi-pin plug socket Sub-D, 9-pin). These safety switching devices monitor the machine's protective devices (e.g. EMERGENCY-STOP, light grid, electrical door switch on the protective housing, etc.).

The intended use includes complying with the limit values defined in these operating instructions (e.g. operating medium, pressures, temperatures, operating voltages, flow rates).

The intended use has been checked by the BGIA and is documented by a BG test certificate.

Operating modes

The following two operation modes are possible:

– "Automatic start" (automatic reset)

– "Monitored start" (monitored reset)

In both operation modes, the MS6(N)-SV can be controlled using either static or dynamic enable signals (EN1/EN2) (➔ chapter 6 "Connection examples").

Note
The product is suitable for industrial purposes only.

3 Conditions for the safe use of the product

The MS6(N)-SV was developed and produced in careful compliance with the relevant norms and directives, as well as the approved technical rules. However, the device's protective function can be impaired if the device is not used as intended. This could endanger the lives and physical condition of persons.

Installation and commissioning

The device must only be installed and commissioned by trained specialists.
The MS6(N)-SV must only be connected and operated using the values specified in chapter 14, "Technical data".

Warning
The use of impermissible media can damage the product.

- Do not use the MS6(N)-SV together with inflammable gases or acid. The device is only intended for use with media listed as appropriate in the technical data.

- Remove all transport packing such as protective wax, foils (polyamide), caps (polyethylene), cardboard boxes (except for the sealing elements of the pneumatic connections).

The packing is intended for recycling (except for: oiled paper = other waste).

- Check the device for damage caused during transport. Only install undamaged devices in their original condition.
- Remove dirt particles in the supply lines by blowing through the tubing and hoses. In this way you will protect the MS6(N)-SV from premature failure or heavy wear (➔ DIN ISO 4414, section 9.4).

Operation and maintenance

The operator is responsible for complying with the locally-applicable safety regulations.

- Check the ambient conditions on-site and the limit values for the case of application. The device must only be installed if all the values are within the permissible range (➔ chapter 14, “Technical data”)
- The device must only be used in its original condition and without unauthorised modifications.

Note
In the event of damage caused by unauthorised manipulation or use other than that intended, the guarantee is invalidated and the manufacturer is not liable for damages.

4 Mechanical/pneumatic installation

Mechanical

Note
Information about fitting module connectors, sub-bases and mounting brackets can be found in the operating instructions enclosed with the relevant accessories.

- Place the MS6(N)-SV as close as possible to the location where it will be used.
- Place the MS6(N)-SV so that you will have sufficient space to connect the multi-pin plug socket and the silencer (➔ Fig. 2 with a UOS-1 silencer from Festo).
- Observe the minimum permissible distance from the wall of 32 mm (➔ Fig. 2).
  If using the MS6-WPB mounting bracket from Festo, this minimum distance is guaranteed.
- It can be fitted in any position.
- Note the direction of flow from 1 to 2.
  The numbers [1] on the product housing serve as a guide (➔ Fig. 3).

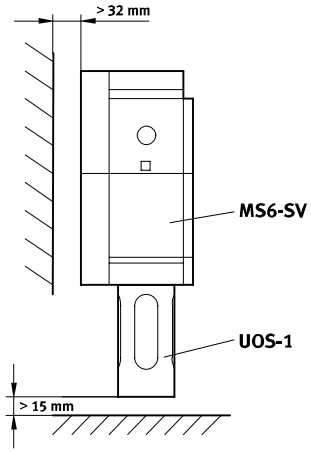


Fig. 2

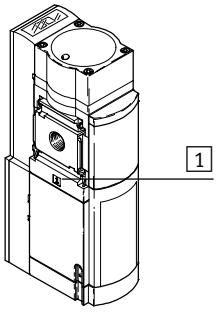


Fig. 3

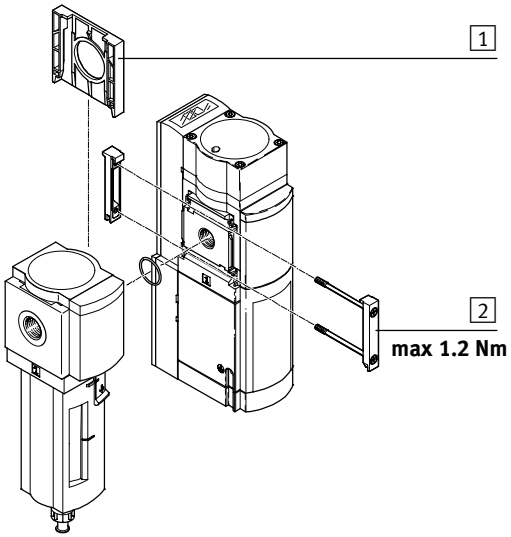
Combination with service units of the MS series

Warning
Incorrectly installing the device in the service unit combination can impair the MS6(N)-SV's safety function.

- Only devices that do not impede the MS6(N)-SV's pneumatic safety measure (safe exhausting) may be placed after the MS6(N)-SV.

If fitted together with one or several existing service units of the same series (➔ Fig. 4):

1. Remove the MS6-END cover cap (1), if fitted, from the side to be combined (push upwards).
2. Place the MS6-MV module connectors (2) in the grooves of the individual units. There must be a seal between the individual units.
3. Fasten the MS6-MV module connectors with two screws.



1 MS6-END cover cap

2 MS6-MV module connector

Fig. 4

Pneumatic – connection 1 and 2 (thread size G½ or NPT½-14)

If using screw connectors with width across flats larger than SW24:

- Remove the MS6-END cover cap, if fitted (push upwards).

If using screw connectors:

- Note the maximum permitted screw-in depth of the connector threads:

Max. screw-in depth [mm]	
ISO 228	**NPT**
10.0	10.0

For larger screw-in depths, it is necessary to use MS6-AG.../AQ... sub-bases from Festo.

- Make sure that the compressed air tubing is connected correctly.
- Screw the connectors into the pneumatic ports using suitable sealing material.

Pneumatic – connection 3 (thread size G1 or NPT1)

Exhausting a system using the MS6(N)-SV results in high levels of noise. We therefore recommend that you use a silencer.

Warning
If a commercially-available silencer is used, the body of the silencer may become clogged, which can result in reduced exhaust performance (back pressure).

- Use the safety silencer designed for the device (➔ chapter 12 “Accessories”).
- Only use a commercially-available silencer if it will be maintained at regular intervals by service staff and if also using a back pressure monitoring system.

- Screw the silencer into pneumatic port 3. For MS6N-SV, an adapter must also be mounted between silencer and device.
- Make sure that there is unrestricted exhausting. Neither the silencer nor port 3 should be blocked.

5 Electrical connection

Warning
Electrical connections should be established only in the absence of voltage and by qualified personnel.

Warning
Use only power units which guarantee reliable electrical isolation of the operating voltage as per IEC/DIN EN 60204-1. Observe also the general requirements for PELV power circuits as per IEC/DIN EN 60204-1.

Note
Long signal cables reduce the immunity to interference.

- Make sure that the signal cables are not longer than 20 m.

Connect the earth cable

1. Fit the earth cable (2) and the two toothed discs to the functional earth connection using the enclosed screw (1) (➔ Fig. 5).

   There must be one toothed disc on each side of the cable lug.

2. Connect the earth connection with low impedance (short cable with large cross-sectional area) to the earth potential.

   You can thereby avoid interference from electromagnetic sources and ensure electromagnetic compatibility in accordance with EMC directives.

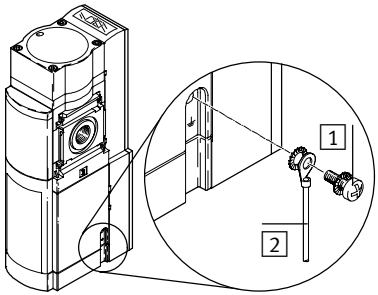


Fig. 5

Connect multi-pin plug socket

Note
The MS6(N)-SV may only be used with the approved NECA-...-MP... multi-pin plug sockets (➔ Fig. 6). For information about terminal connections, see the assembly instructions enclosed with each multi-pin plug socket.

- Connect the multi-pin plug socket.

  Make sure that the screws are fastened tightly in order to guarantee protection class IP65. The maximum tightening torque is 0.4 ±0.1 Nm.

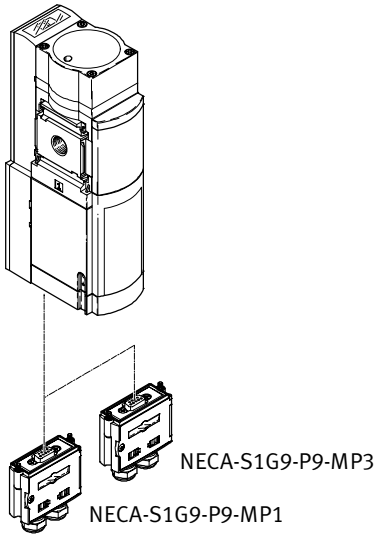


Fig. 6

Inputs and outputs

Terminal in multi-pin plug socket NECA	I/O	Assignment		
1	EN1	Enable signal 1 (static or dynamic)	as per EN 61131-2 type 2, max. 6 mA	➔ examples in chapter 6, “Connection examples”
2	EN2	Enable signal 2 (static or dynamic)	as per EN 61131-2 type 2, max. 6 mA	➔ examples in chapter 6, “Connection examples”
3	13	Signal contacts, NO	potential-free Max. 120 mA	➔ examples in chapter 6, “Connection examples”
4	14			
5	A5	Contact for “Automatic start” operation mode		➔ examples in chapter 6, “Connection examples”
6	S34	Contact for “Automatic start” or “Monitored start” operation mode	as per EN 61131-2 type 2, max. 6 mA	➔ examples in chapter 6, “Connection examples”
7	–	–		
8	+L1	Operating voltage	+24 V DC ±10 %	
9	M	GND		

Fig. 7

6 Connection examples (electrical)

Note
The wires for the enable signals should be laid separately from the power supply. In addition, the wires should be protected against damage using suitable measures.

Note
For easier commissioning, we recommend planning a reset button (normally closed) in the power supply circuit. This simplifies resetting in case of fault.

MS6(N)-SV with NECA-S1G9-P9-MP1 multi-pin plug socket

The multi-pin plug socket NECA-...-MP1 can be used for static and pulsed safety outputs.

– Static enable signals (EN1/EN2 = 24 V)

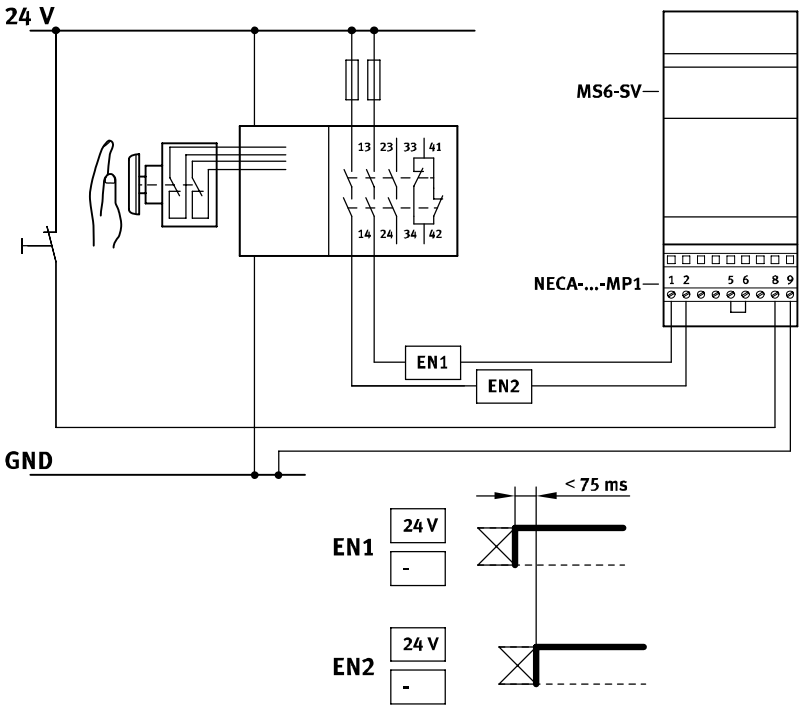


Fig. 8

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 7 “Commissioning” (➔ Fig. 13 and Fig. 14).

– Pulsed enable signals (EN1/EN2) for cross-circuit recognition

  Cross-circuit recognition by means of clock signals is carried out through the safety switching device/safety PLC.

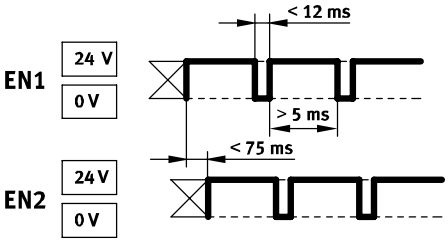


Fig. 9

Note
Since the clock outputs of various controller producers are not standardised, suitability must be checked in each case. If the clock is outside the described limits, the MS6(N)-SV recognises this as a fault and performs a safe disconnection.

MS6(N)-SV with NECA-S1G9-P9-MP3 multi-pin plug socket

– Static enable signals (EN1 = 0 V, EN2 = 24 V)

– Cross circuit monitoring possible with static signals.

  Advantage: A cross circuit in the EN1 and EN2 wires prevents the valve from starting up unintentionally.

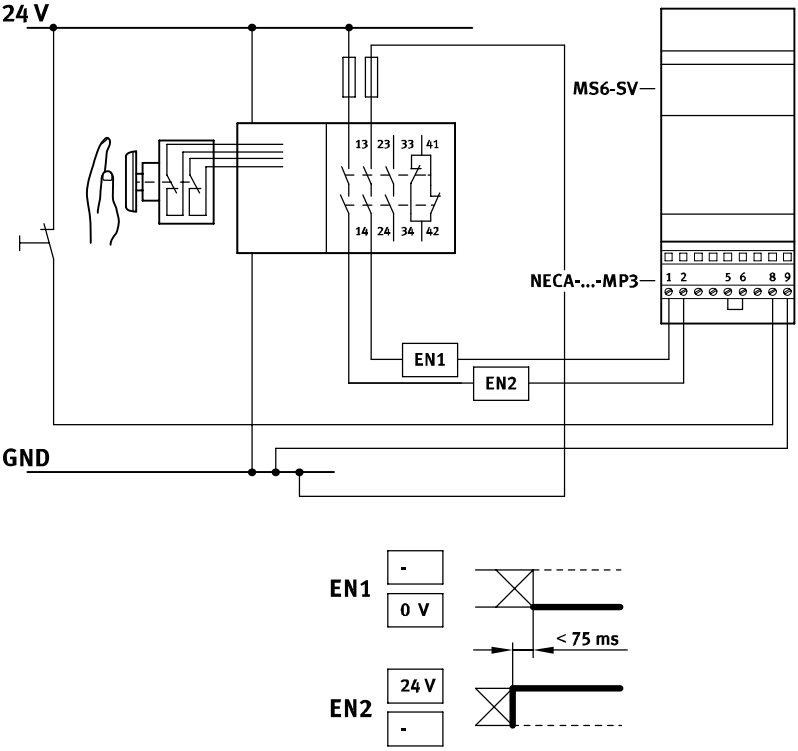


Fig. 10

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 7 “Commissioning” (➔ Fig. 15 and Fig. 16).

Automatic start / Monitored start operation modes

Operation modes (➔ Fig. 11):

– The “Automatic start” (automatic reset) operation mode is preset with a current bridge from terminal 5 to terminal 6 in the multi-pin plug socket (on delivery).

– The “Monitored start” (monitored reset) operation mode should be seen as a subordinate start from the perspective of the entire system. The enable signal from the safety relay or the control system always has priority.

➔

Note
The impulse generated by the start button has to be within a time-frame of 0.1 s and 2 s.

If the start button is held down for too long or locked down, the system identifies a cross circuit and the device is placed in fault mode.

➔

Note
The start signal for S34 must not be generated until 1 s after the enable signals EN1/EN2 are created.

If the start signal is made before or simultaneously with the enable signals, it will not be recognised and will have to be made again.

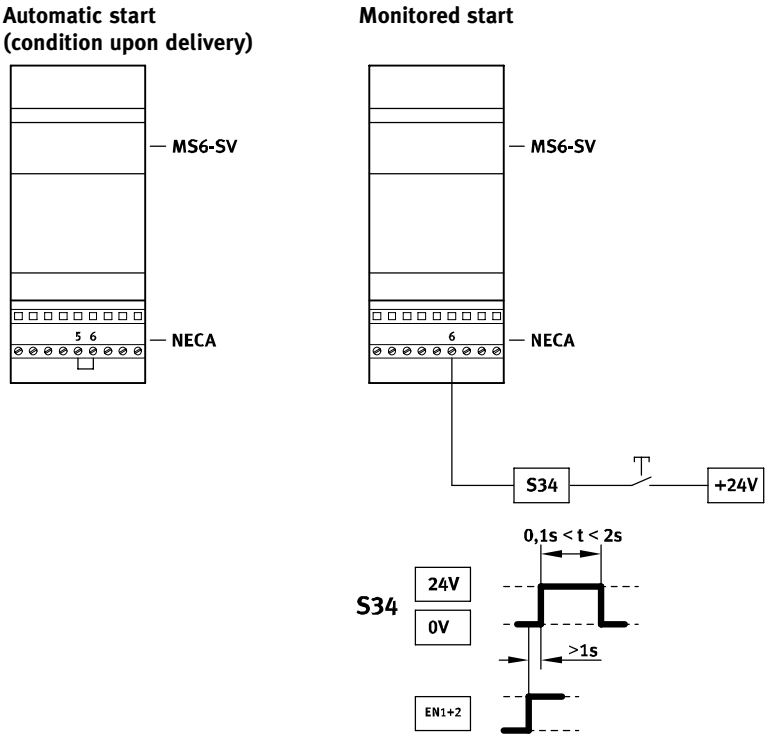

Automatic start
(condition upon delivery)
MS6-SV
NECA
5 6
Monitored start
MS6-SV
NECA
6
S34
+24V
0,1s < t < 2s
S34
24V
0V
>1s
EN1+2

Fig. 11

Signal contacts 13/14

The signal contacts 13/14 are potential-free normally open contacts of a semiconductor relay. Through terminals 3 and 4 of the NECA multi-pin plug socket, the message can be picked up in the feedback circuit of a safety control system. Alternatively, the information can be reported back to the controller via an attached pressure sensor (only MS6(N)-SV-...-AD...).

Note
Assignment of these contacts is not required to achieve the safety category.

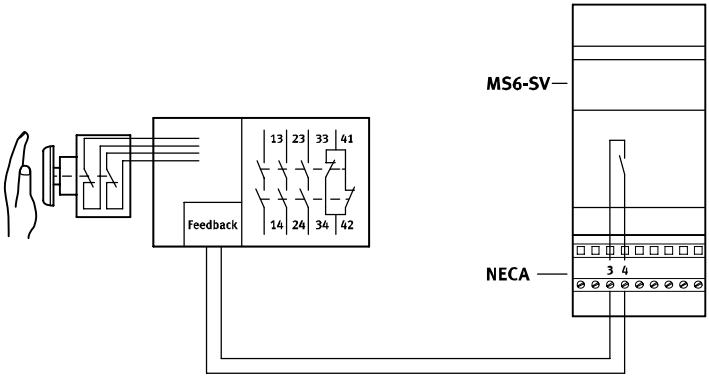


Fig. 12

The diagrams for the switching characteristics can be found in the chapter 7 “Commissioning” (with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 13 and Fig. 14 / with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3 ➔ Fig. 15 and Fig. 16).

7 Commissioning

The following description of commissioning is graphically supported by the diagrams on the next pages (with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP1 ➔ Fig. 13 and Fig. 14 / with multi-pin plug socket NECA-S1G9-P9-MP3 ➔ Fig. 15 and Fig. 16). The diagrams show the switching characteristics of the inputs and outputs in normal operation (if the “Automatic start” operation mode has been set). The operator’s actions are marked on the diagram by an arrow.

To start up the device, proceed as follows:

1. Apply operating pressure p1.
2. Switch on the operating voltage for the MS6(N)-SV.

   After 1 s the two LEDs Power (green) and Error (red) light up for around 6 s. During this time, the device automatically tests itself for faults. A short exhaust of air from the silencer identifies this fact.

   Then the LED Error (red) goes out. The Power LED (green) starts to flash. The MS6(N)-SV is ready for operation.

   The valve is tested pneumatically in a self-test once an hour for as long as the device remains in this state.
3. Create EN1/EN2 enable signals (in “Monitored start” operation mode, there also needs to be a start signal at S34 ➔ Fig. 11).

   Power LED (green) lights up. Output pressure p2 is built up slowly.

   The duration (“t”) of the pressure build-up is adjusted using the flow control screw attached to the cap. The output pressure rises in accordance with the flow control setting (➔ Fig. 23). When the switch-through pressure is reached (approx. 50 % of operating pressure p1), the valve’s main seat opens (➔ Fig. 22). The MS6(N)-SV is then ready for operation.

No further settings are required.

Input and output switching characteristics in normal operation (when the “Automatic start” operation mode is set) for NECA-S1G9-P9-MP1 multi-pin plug socket

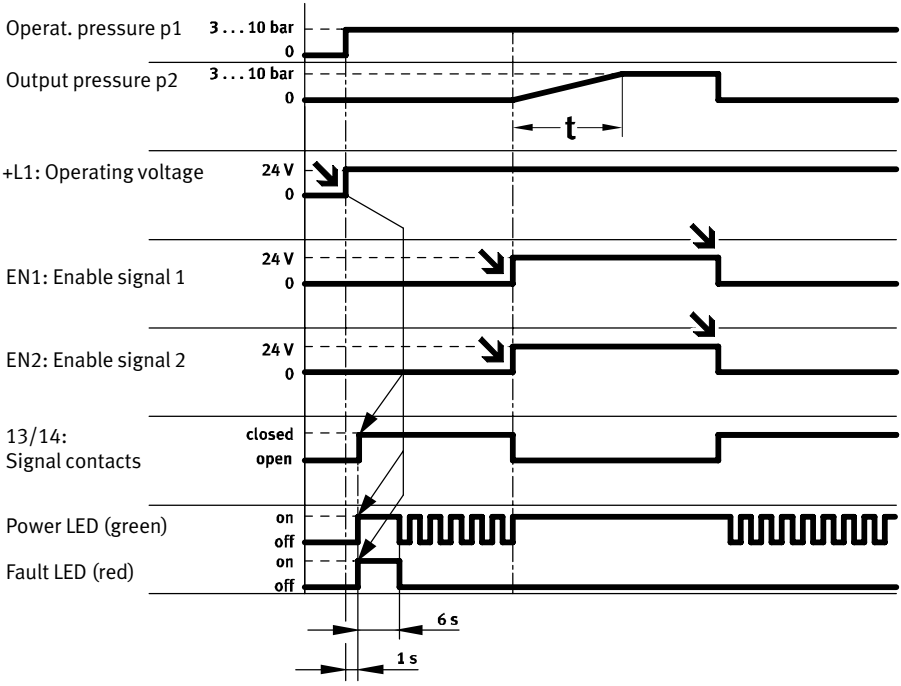


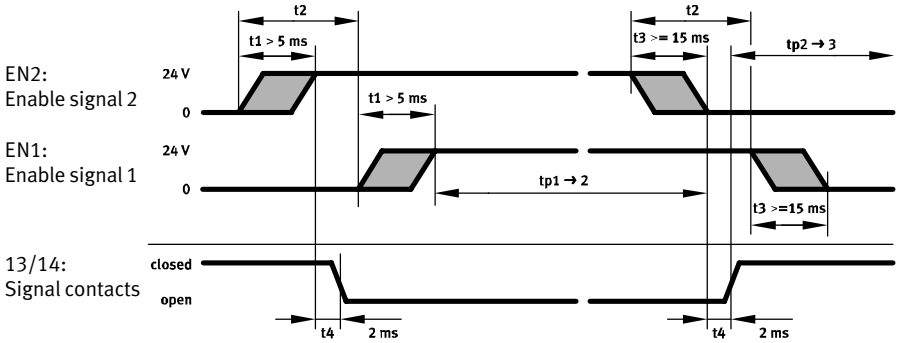
Fig. 13

Venting and output of an error message occurs when:

- EN1 ≠ EN2 for at least 12 ms

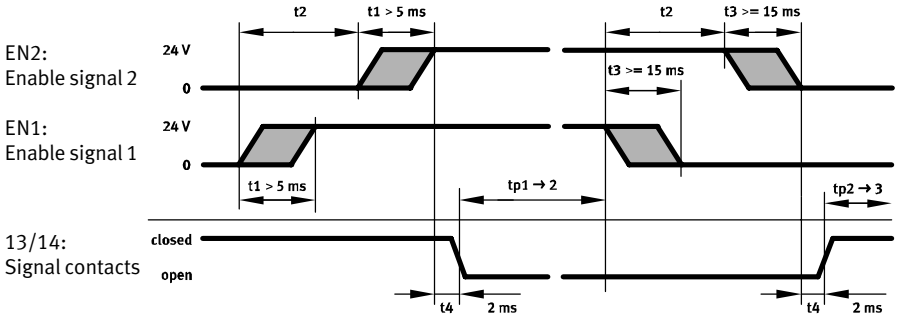
The diagrams on the next page show the precise switching characteristics of the Enable signals EN1 and EN2 with a time offset. The maximum reaction time can be derived from the delay between the two signals.

EN2 before EN1 (for NECA-S1G9-P9-MP1 multi-pin plug socket)



Max. reaction time from venting until pressurisation: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. reaction time from pressurisation until venting: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 before EN2 (for NECA-S1G9-P9-MP1 multi-pin plug socket)



Max. reaction time from venting until pressurisation: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. reaction time from pressurisation until venting: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms:	Level of EN2/EN1 must be HIGH for min. 5 ms (debounce time/input filter/ stabilisation time).
t2 ‹= 75 ms:	Max. permissible delay time between EN1 and EN2. If exceeded, the MS6(N)-SV is not pressurised and an error message is output.
t3 ›= 15 ms:	Level of EN2/EN1 must be HIGH for min. 15 ms (debounce time/input filter/ stabilisation time).
t4 = 2 ms:	Max. internal delay time caused by the program sequence.
$tp_{1 \rightarrow 2}$:	Pressurisation
$tp_{2 \rightarrow 3}$:	Venting

Fig. 14

Input and output switching characteristics in normal operation (when the “Automatic start” operation mode is set) for NECA-S1G9-P9-MP3 multi-pin plug

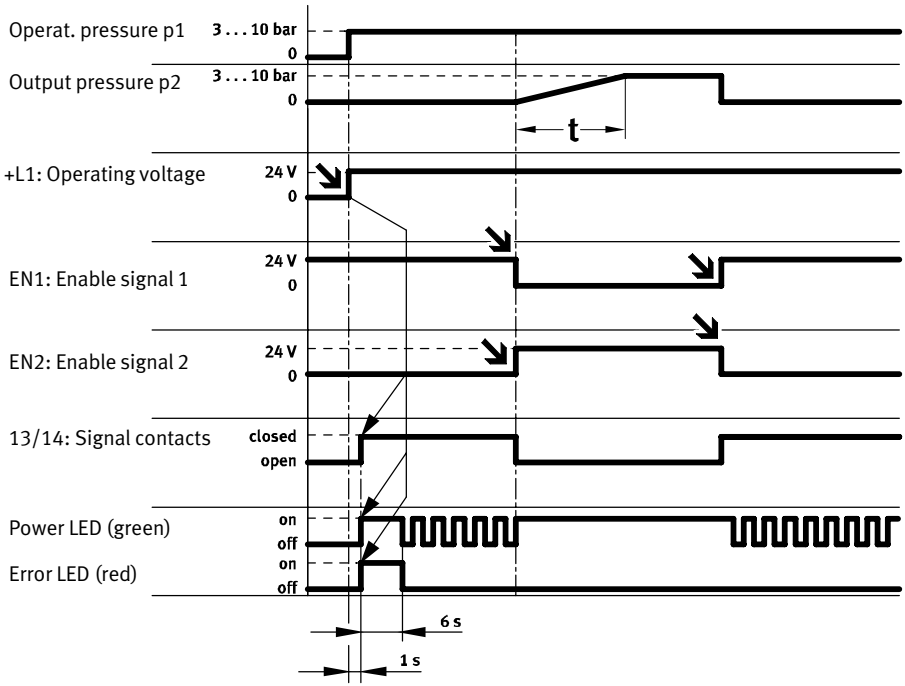


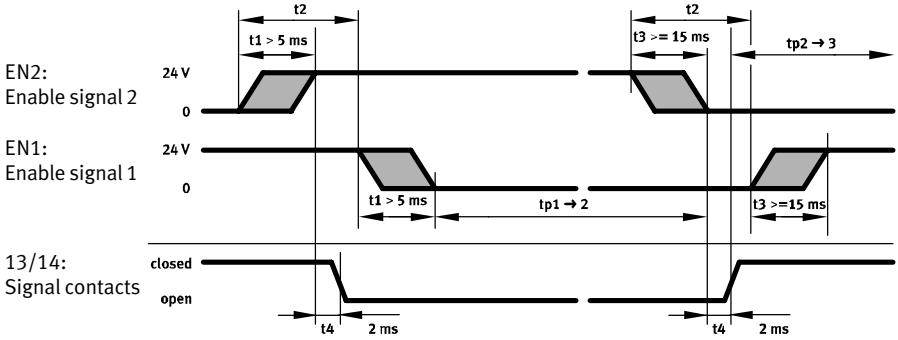
Fig. 15

Venting and output of an error message occurs when:

- EN1 and EN2 = 0 V (LOW)
- EN1 and EN2 = 24 V (HIGH)

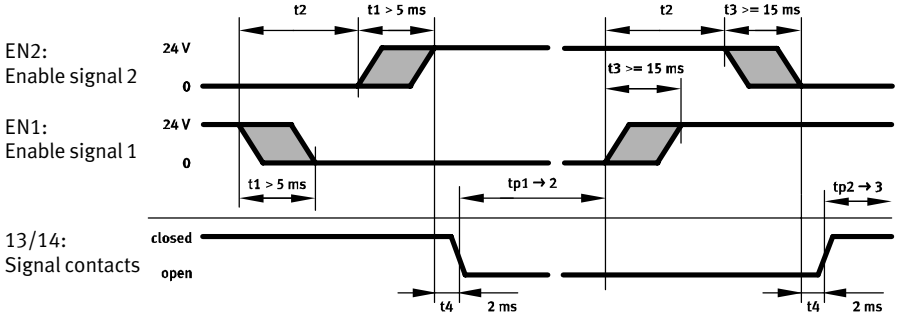
The diagrams on the next page show the precise switching characteristics of the Enable signals EN1 and EN2 with a time offset. The maximum reaction time can be derived from the delay between the two signals.

EN2 before EN1 (for NECA-S1G9-P9-MP3 multi-pin plug socket)



Max. reaction time from venting until pressurisation: t2 + t1 = 75 ms + 5 ms = 80 ms
Max. reaction time from pressurisation until venting: t3 + t4 = 15 ms + 2 ms = 17 ms

EN1 before EN2 (for NECA-S1G9-P9-MP3 multi-pin plug socket)



Max. reaction time from venting until pressurisation: t2 + t1 + t4 = 75 ms + 5 ms + 2 ms = 82 ms
Max. reaction time from pressurisation until venting: t2 + t3 + t4 = 75 ms + 15 ms + 2 ms = 92 ms

t1 › 5 ms:	Level of EN2 (EN1) must be HIGH (LOW) for min. 5 ms (debounce time/input filter/stabilisation time).
t2 ‹= 75 ms:	Max. permissible delay time between EN1 and EN2. If exceeded, the MS6(N)-SV is not pressurised and an error message is output.
t3 ›= 15 ms:	Level of EN2 (EN1) must be LOW (HIGH) for min. 15 ms (debounce time/input filter/stabilisation time).
t4 = 2 ms:	Max. internal delay time caused by the program sequence.
$tp_{1 \rightarrow 2}$:	Pressurisation
$tp_{2 \rightarrow 3}$:	Venting

Fig. 16

8 Operation

Safety note
In its process-reliable (i.e. pressurised) state, the MS6(N)-SV's mechanical system is not tested. If the process-related switching frequency (reliable exhausting) is less than once a month, the machine's operator has to carry out a forced switch off.

Note
The pause period after venting is 1 s. Only after this time is a new swtich-on accepted and performed.

9 Care and maintenance

- Switch off the following sources of energy before cleaning the exterior of the device:
  - Operating voltage
  - Compressed air supply
- If necessary, clean the exterior of the MS6(N)-SV.

Soap suds (max. +50 °C), petroleum ether and all non-abrasive cleaning agents may be used.

10 Dismantling

1. Switch off the following sources of energy before dismantling:
   - Operating voltage
   - Compressed air supply
2. Disconnect the relevant connections of the MS6(N)-SV.

11 Removal from operation and disposal

In coordination with the waste disposal contractor, the product can completely undergo metal recycling (e.g. EAK 17 04 02). If necessary, the electronic insert, which contains no dangerous components, must be removed and sent for electronic scrap recycling (EAK 16 02 16).

12 Accessories

Designation	Type
Multi-pin plug socket	NECA-S1G9-P9-MP1
	NECA-S1G9-P9-MP3
Silencer	UOS-1

Fig. 17

13 Diagnostics and error handling

LED display

Operating statuses and faults are indicated by flashing LEDs.

Power LED (green)	Error LED (red)	Diagnosis
off	off	Operating voltage not applied
lights up for approx. 6 s after switching on	lights up for approx. 6 s after switching on	MS6(N)-SV runs through all tests when started up
flashes at 1 second intervals	off	MS6(N)-SV is in the exhaust state
permanently illuminated	off	MS6(N)-SV is in the pressurise state
4 x briefly	flashes at 1 second intervals	Fault code

Fig. 18

Fault code

The fault code is indicated by 4 brief flashes of the Power LED (green). Then the Error LED (red) displays the fault code (number of flash pulses = fault code).

The flash pulses for both LEDs repeat continuously. The LEDs only stop flashing when the operating voltage is switched off in order to eliminate the fault.

Overview of the fault codes:

Fault code	Fault
6, 8	Pneumatic fault or electrical installation fault
All other fault codes	Internal fault

Fig. 19

Example for fault code 6

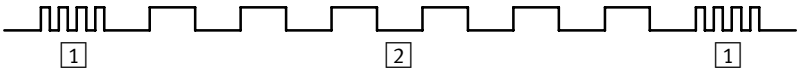


Fig. 20

After four short flash pulses on the Power LED (1), there are six long flash pulses on the Error LED (2). This indicates fault code 6, a pneumatic fault. A pneumatic fault occurs if, for example, the operating pressure is below the minimum pressure or if there is no pressure at all.

Eliminating the fault when this fault code appears

- Check the compressed air supply
- Check the voltage supply
- Check the installation of the signal lines
- Put the device into operation (➔ chapter 7, “Startup”)
- Replace the device if the fault occurs again

14 Technical specifications

Safety engineering index values

Type	MS6-SV	MS6N-SV
Conforms to standard – Category – Max. achievable Performance Level – $MTTF_d$ value – $B10_d$ value	DIN EN ISO 13849-1 – Category 3 + 4 – PL “e” – 200 years (= high) – 500 000 switching cycles	
Conforms to standard – Max. achievable Safety Integrity Level – PFH_d value	EN 61508 – SIL “3” – $10^{-8} < PFH_d < 10^{-7}$	
Max. period of use	20 years	
Safety note	switching frequency min. 1/month	

General data

Type	MS6-SV	MS6N-SV
Pneumatic connection 1, 2 Pneumatic connection 3	G½ (ISO 228) G1 (ISO 228)	NPT½-14 NPT1
Installation position	as desired	
Operating medium	filtered compressed air, lubricated or unlubricated, grade of filtration 40 µm	
Valve function	3/2-way valve, single solenoid, closed	
Type of pilot control	direct	
Pilot air supply	internal	
Direction of flow	non-reversible	
Operating pressure p1 [bar] Switch-through pressure [bar]	3.5 ... 10 approx. 50 % of p1 (➔ Fig. 22)	

Type		MS6-SV	MS6N-SV
Residual pressure in normal operation	[bar]	0 (no residual pressure)	
Max. residual pressure in event of fault (worst case)	[bar]	0.4 (if p1 = 10 bar and flow control valve is fully open)	
Standard nominal flow rate 1 --› 2	[l/min]	4 300 (if p1 = 6 bar, p2 = 5 bar)	
Standard flow rate 2 --› 3	[l/min]	9 000 (if p1 = 6 bar)	
Min. standard flow rate 2 --› 3 in event of critical fault	[l/min]	6 000 (if p1 = 6 bar)	
C value	[l/(s*bar)]	19.3	
b value		0.21	
Ambient temperature Medium temperature	[°C] [°C]	-10 ... +50 (0 ... +50 with pressure sensor) -10 ... +50 (0 ... +50 with pressure sensor)	
Electrical connection		Sub-D, 9-pin (the product may only be operated with the corresponding multi-pin plug sockets NECA-S1G9-P9-MP...)	
Voltage supply – Nominal value – Tolerance	 [V DC] [V DC]	 24 21.6 ... 26.4	
Max. current consumption – when switching on – in normal operation	 [A] [A]	 1.0 0.12	
Protection against electric shock (protection against direct and indirect contact as per EN 60204-1/IEC 204)		by means of PELV power supply unit	
Switching position display		LED and floating contact	

Type		MS6-SV	MS6N-SV
Semiconductor relay (signal contact 13/14)			
– Max. voltage	[V]	60	
– Max. continuous current	[A]	0.12	
– Max. resistance in the switched-on state	[Ω]	25 (typ. 18)	
– Max. leakage current in the switched-off state	[µA]	1	
Response time			
– off	[ms]	40	
– on	[ms]	130	
Min. pause after venting	[s]	1	
Noise level	[dB (A)]	75 with silencer UOS-1	
Protection type		III	
Protection class acc. to IEC 60529		IP65 with multi-pin plug socket NECA	
CE symbol (➔ conformity declaration)		in accordance with EU EMC Directive	
Certification		BGIA (➔ conformity declaration)	
Fire protection classification to UL94		V0-V2	

Fig. 21

Switch-through pressure

The flow control screw in the cover generates a gradual pressure build-up of output pressure p2. The pressure rise can be adjusted by turning the flow control screw. Once output pressure p2 reaches approximately 50 % of operating pressure p1, the valve opens and the full operating pressure p1 is reached at the output.

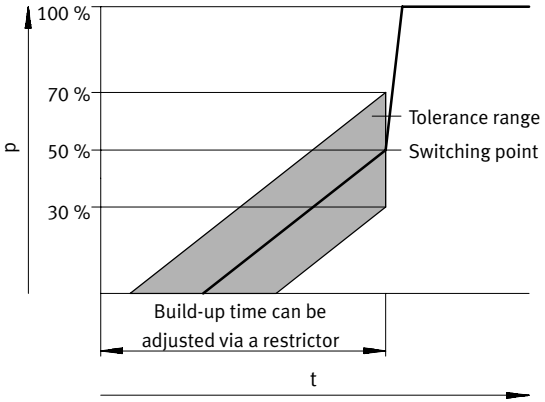
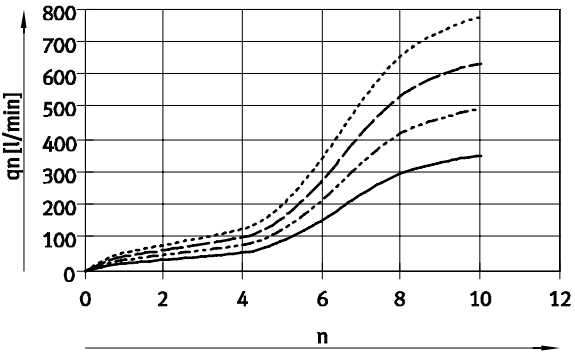


Fig. 22

Example:

If operating pressure p1 = 4 bar, a switch-through pressure of 1.2 to 2.8 bar is permissible, given the maximum permitted tolerance of ±20 %.

Flow rate (qn) in relation to the number of rotations (n) of the flow control screw



——— p1: 4 bar
-·-·-·- p1: 6 bar
— — — p1: 8 bar
---------- p1: 10 bar

Fig. 23

Exhaust time

The following table shows the exhaust time in normal operation (N) and in the event of a fault (F) for different volumes and operating pressures.

Note
The fault case (F) assumes the worst possible fault in the valve's interior (worst case).

Normal operation: N Fault case: F			**Operating pressure 3.5 bar**		**Operating pressure 6 bar**		**Operating pressure 10 bar**	
			Exhaust time [s]		Exhaust time [s]		Exhaust time [s]	
			to 1 bar	to 0.5 bar	to 1 bar	to 0.5 bar	to 1 bar	to 0.5 bar
Volume [l]	2	N (F)	0.1 (0.16)	0.2 (0.22)	0.24 (0.28)	0.3 (0.35)	0.3 (0.36)	0.4 (0.52)
	10	N (F)	0.3 (0.4)	0.45 (0.6)	0.55 (0.8)	0.7 (1.1)	0.7 (1.2)	0.9 (1.9)
	20	N (F)	0.5 (0.8)	0.85 (1.25)	1.0 (1.5)	1.3 (2.2)	1.4 (2.4)	1.7 (3.9)
	40	N (F)	1.2 (1.7)	1.9 (2.8)	2.2 (3.4)	3.0 (5.3)	3.0 (5.1)	3.9 (8.1)
	150	N (F)	3.2 (4.8)	5.0 (8.2)	6.0 (9.8)	8.2 (15.4)	11.0 (16.2)	12.8 (29.0)

Fig. 24

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the comunication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility module or design.

Copyright:
© Festo AG & Co. KG,
Postfach
D-73726 Esslingen

Phone:
+49 / 711 / 347-0

Fax:
+49 / 711 / 347-2144

e-mail:
service_international@festo.com

Internet:
http://www.festo.com

Original: de
Version: 0904a